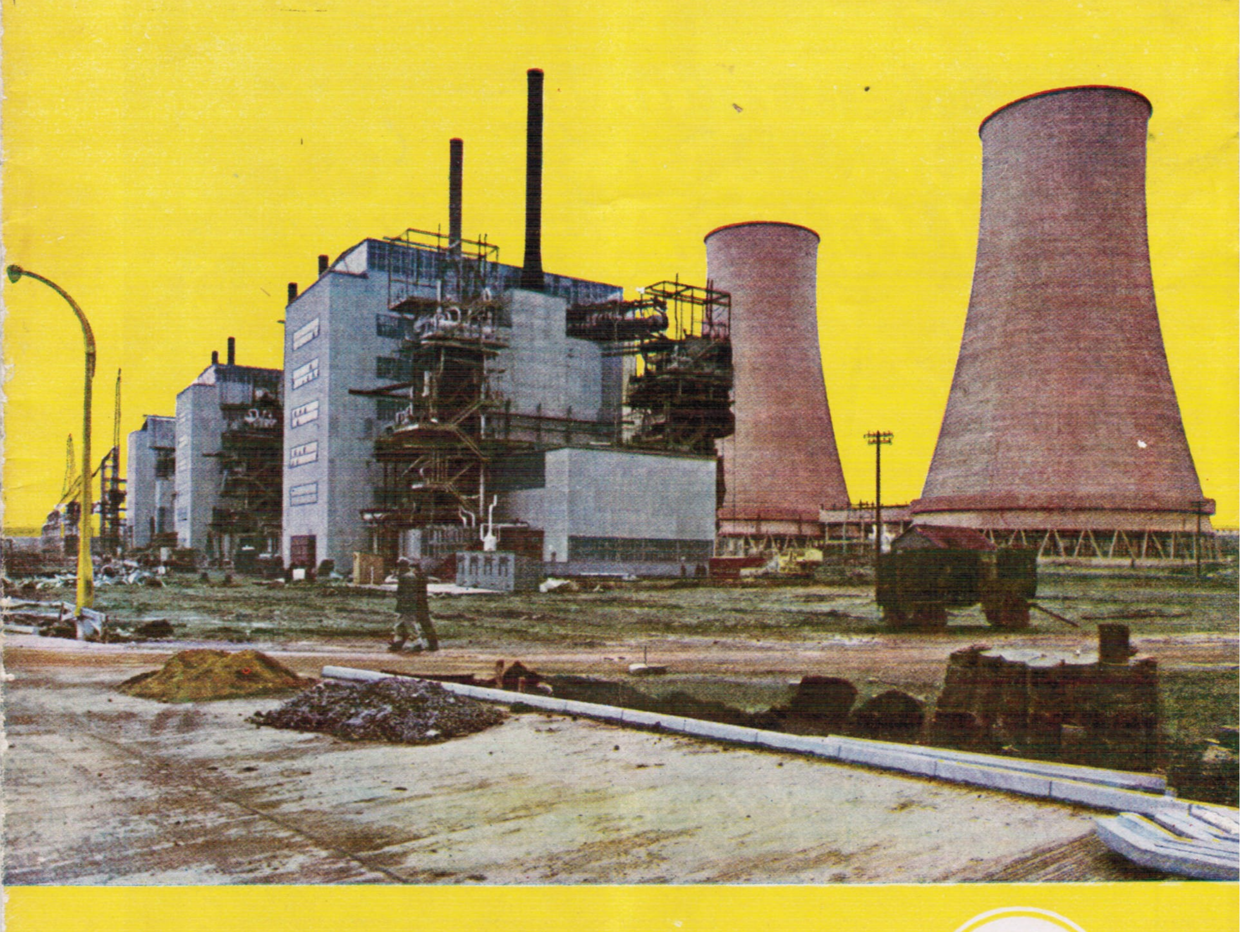
Electrotecnia POPULAR



Central de Energía nuclear que se está construyendo cerca de Annan (Escocia) para producir electricidad.

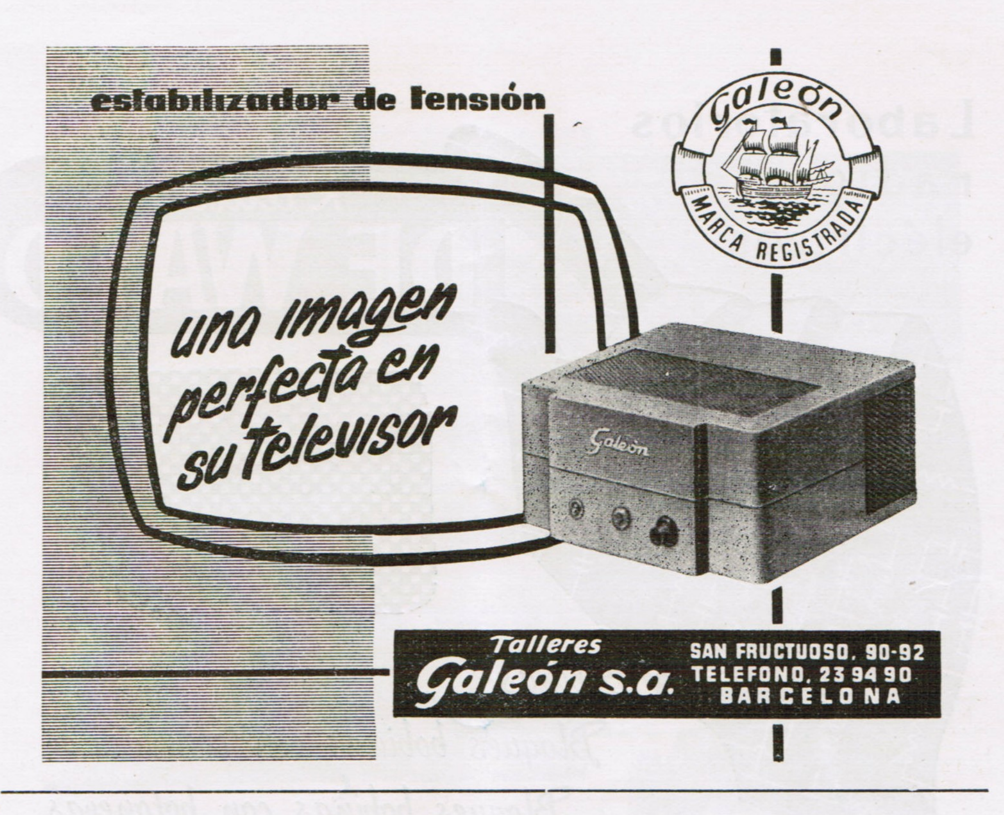
16

LIC.
FRIBOURG
CONDENSATEURS
CONDENSADORES ELECTRICOS
S. A.

condensadores electrolíticos FRIBOURG

para
radioreceptores
amplificadores
televisores...




estabilizador de tensión
una imagen perfecta en su televisor
Galeón
Galeón
MARCA REGISTRADA
Talleres
Galeón s.a.
SAN FRUCTUOSO, 90-92
TELEFONO, 23 94 90
BARCELONA

ESCUELA RADIO MAYMO

Pelayo, 3

BARCELONA

SECCION MATERIALES

ESCUELA RADIO MAYMÓ pone en conocimiento de sus alumnos y Diplomados que tiene establecidas sus Secciones de Materiales en las que dispone de todos los accesorios de Radio existentes en el mercado. En todos ellos concedemos un 10 % de descuento sobre los naturales precios de venta.

Servimos por correo cuantos pedidos se nos hagan siempre que su importe sea superior a 50'— pts. Los que no lleguen a las 200'— pesetas los remitiremos contra reembolso de su valor.

Para los pedidos superiores a 200'— pesetas, rogamos se nos envíe previamente su importe por giro postal o telegráfico, transferência bancaria o cheque.

ALGUNAS DE NUESTRAS OEERTAS ESPECIALES

Kit alterna normal y corta 5 Lámp. Noval con altavoz 5" . .	1.270'—	Pts.
» » » » » » » » » 6" .	1.300'—	»
» » » » » » » » » 8" . .	1.360'--	»
Kit universal normal y corta 5 L. Rimlock con altavoz 4" . .	860'—	»
» » » » » » » » » 5" y control de tono	970'—	»

Estos precios son sin MUEBLE, CHASIS Y MANDO

Oscilador E. R. M. S. A.	1.050'—	Pts.
Analizador E. R. M. S. A.	1.050'—	»
Amplificador "Music 4-4"	1.100'—	»
Mueble para aparato de 8 lámparas del curso . . . (NETO)	325'—	»

Tenemos una gran variedad de modelos de Muebles con chasis y mando.

10 °/。 de Descuento a nuestros alumnos

Dirección
Literaria:
Jaime Giró



Dirección
Técnica:
F. Maymó

Dirección y Administración Pelayo, 18, 1º. BARCELONA

AÑO III Depósito Legal. B 9047 - 1958 Nº. 16

SUMARIO

Notas de la Redacción:

Todos los trabajos que para su publicación se nos envíen deberán ir dirigidos a D. Fernando Maymó (hijo) con la indicación, en el sobre, "Para ELECTROTECNIA POPULAR".

Aunque todos los trabajos publicados han pasado antes por nuestro Departamento Técnico a fin de revisar la exactitud de sus principios teóricos, no podemos hacernos responsables de su resultado práctico cuyas experiencias son de incumbencia particular de nuestros colaboradores.



por ALTER

UNO de los objetivos más apasionados de nuestra época radiotécnica es la transistorización de los televisores. Los transistores ya sustituyen a las válvulas en las etapas de sonido, de video y hata en los amplificadores de FI ajustados a 40 megaciclos.

No parecía factible traspasar estos límites. En la etapa de radiofrecuencia y en las bases de tiempo se tendría que continuar irremisiblemente usando las válvulas electrónicas.

Pero he aquí que nos llega una noticia de Norteamérica dando cuenta de que ya funciona allí un televisor equipado totalmente con transistores y diodos semiconductores; el vacío no subsiste más que en el tubo catódico. Y, en consideración a su poco consumo, el aparato está alimentado por un pequeño acumulador.

No obstante, debemos señalar que tal televisor es sólo una maqueta, un prototipo. ¿Será puesto en fabricación? De no ser así, la causa sería debida, sin duda, a razones de índole económica y no técnica, si tenemos en cuenta que el precio de venta para estos televisores sería netamente superior al de los clásicos modelos de válvulas.

No obstante, es de suponer que el prototipo en cuestión permanecerá sin descendencia, ya que acaban de aparecer dos novedades que indudablemente habrán de establecer el televisor del mañana.

Este par de novedades son: *el tubo plano,* entrado ya en el campo de la fabricación industrial, y el *tecnotrón,* nuevo dispositivo amplificador a semiconductores, inventado en Francia y que parece ser permitirá rebasar el límite superior de frecuencias en las señales.

Se vislumbra la forma que tendrán los televisores en el futuro al estar montados con transistores, tecnotrones y tubo plano. Aparatos de sobremesa no más voluminosos que un aparato de radio de medida media, y también, cuando se construyan pantallas luminiscentes utilizando la acción de campos eléctricos o magnéticos, según los efectos de Lilienfeld y de Hall, respectivamente, con pantalla separada y colgada a modo de cuadro asociada a un pequeño estuche de control remoto al alcance de la mano; mas esto último serán nuestros hijos, o quizás nuestros nietos, quienes lo verán.





Teléfono - Amplificador para interiores

Una firma británica suministra un teléfono-amplificador para intercomunicaciones. Con este nuevo aparato, el receptor, en vez de colocarse cerca del oído, se cuelga en el instrumento que amplifica la voz de la persona que llama. El volumen es controlado girando un botón. Además, dicho instrumento recibe y transmite, al que en el exterior espera la respuesta, la voz de su interlocutor. Con este procedimiento el receptor telefónico no ha de mantenerse en la mano, y se puede continuar con las tareas rutinarias.

Altavoces de almohada

Para que no se fastidien los enfermos de trece hospitales de la NATO situados en Alemania occidental, se han adquirido instalaciones de radio Telefunken con 5.000 «altavoces de almohada».

Cada enfermo de estos hospitales, tan preocupados del bienestar de sus pacientes, puede escoger mediante un conmutador de tres canales, colocado a la cabecera de la cama, el programa que más le agrade. Los «altavoces de almohada» tienen el tamaño de un plato y son encauchados. Como el «altavoz de almohada» no puede ser oído en la cama del vecino, cada uno de los enfermos puede escuchar su programa preferido sin molestar a los demás pacientes.

Luz fría para los Cines

Desde que se instaló el primer proyector en el primer cine, dos de los problemas planteados nunca se han resuelto satisfactoriamente. Se trata de la tarea de proporcionar luz suficiente para iluminar pantallas cuyo tamaño aumenta cada día -- la reducción del creciente calor que está asociado a las fuentes más grandes de luz. Se ha calculado que sólo el uno por ciento de la energía total producida por la lampara más eficiente de un proyector se aprovecha para ilu-

minar la pantalla, y el resto es calor superfluo. Ahora se ha resuelto este problema. Una firma británica muy importante en este ramo ha desarrollado — empleando gas xenón en vez de los arcos normales de carbón — una lámpara de tres electrodos que tiene una vida mínima garantizada de mil horas. En su forma inicial consiste en una lámpara de dos mil vatios, pero se está desarrollando otra de doble potencia, capaz de iluminar los proyectores de los cines más grandes del mundo. Se calcula que la nueva lámpara reportará una reducción del 20 por 100 en los gastos de mantenimiento de los proyectores.

Radar en las calles



Un aparato alemán, utilizando los principios ya conocidos del radar, permite medir la velocidad de los autos y camiones con coeficiente de error de un 3 por 100 en más o en menos. La Policía de Tráfico de Alemania occidental ha comenzado a usar ya estos aparatos montados en sus respectivos coches, que, estacionados en puntos estratégicos de las autopistas, carreteras o calles, permiten detectar las velocidades.

Por deseo de las autoridades, a estos aparatos se les ha añadido una máquina fotográfica que fija día, hora y velocidad con el número del coche. El aparato de radar propiamente dicho puede instalarse alejado del coche, sin precisar servicio alguno. Este aparato se puede regular de tal forma que sólo «inscriba» o «fotografíe» a los coches que van a más de 50 Km/hora, por ejemplo. El efecto inmediato que ha producido en el descenso de accidentes ha sido tan notable que las autoridades están ampliando su número.

Tocadiscos transformable en Radiogramófono

Se fabrica en Inglaterra una nueva unidad, pequeña y completa, utilizable como tocadiscos o radiogramófono miniatura. Su peso es de 396 gramos, mide 17 por 13 cm. y tiene una batería de bajo consumo de corriente. Dicho tocadiscos incluye un dispositivo accesorio y una escobilla que, automáticamente, limpia la punta de zafiro cuando el brazo de tono retorna a la posición de parada. Para prevenir el desgaste de la batería, está provista de un interruptor automático que desconecta el motor al terminar el disco. La cabeza del brazo está protegida para prevenir averías cuando el instrumento no se halla en uso o se transporta. El chasis, plato giratorio y el brazo son de material plástico. A fin de que pueda ser utilizado en cualquier parte del mundo se le ha protegido contra las condiciones que existen en las zonas tropicales.



BARRAS PESO EN KILOS POR METRO LINEAL

m/m	LATÓN			COBRE			HIERRO		
	Redondas	Cuadradas	Exagonales	Redondas	Cuadradas	Exagonales	Redondas	Cuadradas	Exagonales
3	.059	.075	.065	.062	.079	.060	0.05	0.07	0.06
3½	.081	.103	.089	.084	.108	.093	0.07	0.09	0.08
4	.105	.134	.116	.110	.141	.122	0.09	0.12	0.10
4½	.133	.170	.147	.140	.178	.154	0.12	0.15	0.13
5	.165	.210	.182	.173	.220	.191	0.15	0.19	0.16
5½	.200	.254	.220	.209	.266	.231	0.18	0.23	0.20
6	.238	.203	.262	.249	.317	.275	0.22	0.28	0.24
6½	.279	.355	.308	.292	.372	.322	0.25	0.32	0.28
7	.323	.412	.357	.339	.432	.374	0.30	0.38	0.33
8	.423	.538	.466	.442	.564	.489	0.39	0.50	0.43
9	.535	.682	.590	.560	.714	.619	0.50	0.63	0.55
10	.661	.842	.729	.692	.882	.764	0.60	0.78	0.68
11	.800	1.019	.882	.837	1.067	.924	0.74	0.93	0.81
12	.952	1.211	1.050	.997	1.270	1.100	0.88	1.12	0.98
13	1.117	1.423	1.232	1.170	1.491	1.291	1.04	1.32	1.14
14	1.296	1.650	1.429	1.356	1.729	1.497	1.20	1.53	1.30
15	1.487	1.895	1.640	1.557	1.985	1.719	1.37	1.75	1.51
16	1.692	2.156	1.866	1.773	2.258	1.956	1.56	2.00	1.72
17	1.910	2.433	2.107	2.000	2.549	2.208	1.75	2.25	1.90
18	2.142	2.728	2.362	2.242	2.858	2.475	1.96	2.52	2.18
19	2.386	3.043	2.632	2.498	3.184	2.758	2.02	2.81	2.43
20	2.644	3.368	2.916	2.758	3.528	3.056	2.45	3.12	2.70
21	2.91	3.76	3.27	3.12	3.896	3.36	2.70	3.42	3.00
22	3.23	4.14	3.59	3.42	4.26	3.69	2.95	3.75	3.30
23	3.53	4.55	3.93	3.74	4.66	4.04	3.25	4.12	3.60
24	3.84	4.90	4.28	4.07	5.08	4.44	3.50	4.48	3.90
25	4.17	5.34	4.64	4.42	5.51	4.77	3.82	4.86	4.22

Reemplazo de válvulas antiguas por modernas (Conclu.)

Válvula a reemplazar	Válvula nueva	Modificaciones a efectuar
57	EF46	Cambiar portalámparas — colocar autotransformador 2,5/6,3.
58	EF41	Cambiar portalámparas — colocar autotransformador 2,5/6,3.
59	EL84	Cambiar portalámparas — colocar autotransformador 2,5/6,3 — variar resistencia de cátodo — cambiar transformador de altavoz.
75	EBC41/6AV6	Cambiar portalámparas.
76	6AV6	Cambiar portalámparas — varias resistencia de cátodo — conectar díodos a masa.
77/78	EBF80	Cambiar portalámparas — conectar díodos a masa.
80	EZ81	Cambiar portalámparas — colocar autotransformador 5/6,3.
83	GZ32	Cambiar portalámparas.
85	EBC41	Cambiar portalámparas — variar tensión reja normal.
89	EL84	Cambiar portalámparas — variar resistencia de cátodo.
373/505	EZ81	Cambiar portalámparas — colocar autotransformador 4/6,3 — unir las placas.
506	EZ81	Cambiar portalámparas — colocar autotransformador 4/6,3.
1561/1801 1802/1805	EZ81	Cambiar portalámparas — colocar autotransformador 4/6,3.
1815/1817	GZ32	Cambiar portalámparas — colocar autotransformador 4/5.
1831	EZ81	Cambiar portalámparas — colocar autotransformador 4/6,3.
1832	GZ32	Cambiar portalámparas — colocar autotransformador 4/5.
1882	EZ81	Cambiar portalámparas — colocar autotransformador 5/6.
4652	GZ32	Cambiar portalámparas — colocar autotransformador 4/5.
4673	EF42/EF80	Cambiar portalámparas — colocar autotransformador 4/6,3 — variar tensión de reja 2.
4688	EL34	Cambiar portalámparas — colocar autotransformador 4/6,3 — variar tensión de reja pantalla.
4689	EL34	Cambiar portalámparas — colocar resistencia 2.000 ohmios en reja pantalla.



para instalar una red de altavoces

SABIENDO el modo de conectar varios altavoces y el número máximo de ellos que pueden montarse a la salida de un determinado receptor o amplificador, será posible distribuir a varios puntos el sonido con toda su potencia y pureza, ya que se mantendrá el necesario equilibrio entre el amplificador de audiofrecuencia y los altavoces sea cual sea su número.

Los esquemas de la figura 1 y su tabla correspondiente, muestran la diversidad de formas en que pueden ser conectados los altavoces: en serie, en paralelo o en seri-paralelo, según la potencia de salida y la impedancia de carga requerida.

Teniendo en cuenta que a veces es necesario obtener una mayor potencia acústica en un altavoz principal y una potencia más moderada en los otros altavoces — que podemos considerar secundarios —, en la tabla se indica (entre paréntesis) la fracción de la potencia total que corresponderá a cada altavoz según sea su conexionado.

Los receptores y radiogramófonos actuales suelen tener una impedancia de salida de unos 4 ohmios. Los receptores más potentes de cónsola y la mayoría de los sistemas de alta fidelidad están provistos de varias impedancias de salida, entre ellas las de 4, 8 y 16 ohmios.

Cualquier radio o aparato tocadiscos corriente admite por lo menos la adición de un segundo altavoz, mientras que muchos otros aparatos tienen la potencia necesaria para accio-

IMPEDANCIA SALIDA AMPLIFICADOR	CANTIDAD DE ALTAVOCES	ESQUEMA	IMPEDANCIA DE LA BOBINA MOVIL Y DISTRIBUCION DE POTENCIAS (las fracciones indican la potencia total por altavoz)				
			A1	A2	A3	A4	A5
4	2	a	8 (1/2)	8 (1/2)			
	3	c	16 (1/4)	16 (1/4)	8 (1/2)		
		d	8 (1/2)	4 (1/4)	4 (1/4)		
	4	f	16 (1/4)	16 (1/4)	16 (1/4)	16 (1/4)	
		g	4 (1/4)	4 (1/4)	4 (1/4)	4 (1/4)	
		h	16 (1/4)	16 (1/4)	4 (1/4)	4 (1/4)	
		h	8 (1/2)	16 (1/4)	8 (1/8)	8 (1/8)	
	5	k	16 (1/4)	16 (1/4)	16 (1/4)	8 (1/8)	8 (1/8)
		n	8 (1/8)	8 (1/8)	8 (1/8)	8 (1/8)	8 (1/2)
8	2	a	16 (1/2)	16 (1/2)			
		b	4 (1/2)	4 (1/2)			
	3	d	16 (1/6)	8 (1/4)	8 (1/4)		
	4	g	8 (1/4)	8 (1/4)	8 (1/4)	8 (1/4)	
		i	16 (1/2)	8 (1/4)	4 (1/8)	4 (1/8)	
	5	m	16 (1/2)	4 (1/8)	4 (1/8)	4 (1/8)	4 (1/8)
		n	16 (1/2)	16 (1/8)	16 (1/8)	16 (1/8)	16 (1/8)
16	2	b	8 (1/2)	8 (1/2)			
	3	e	8 (1/2)	4 (1/4)	4 (1/4)		
	4	j	4 (1/4)	4 (1/4)	4 (1/4)	4 (1/4)	

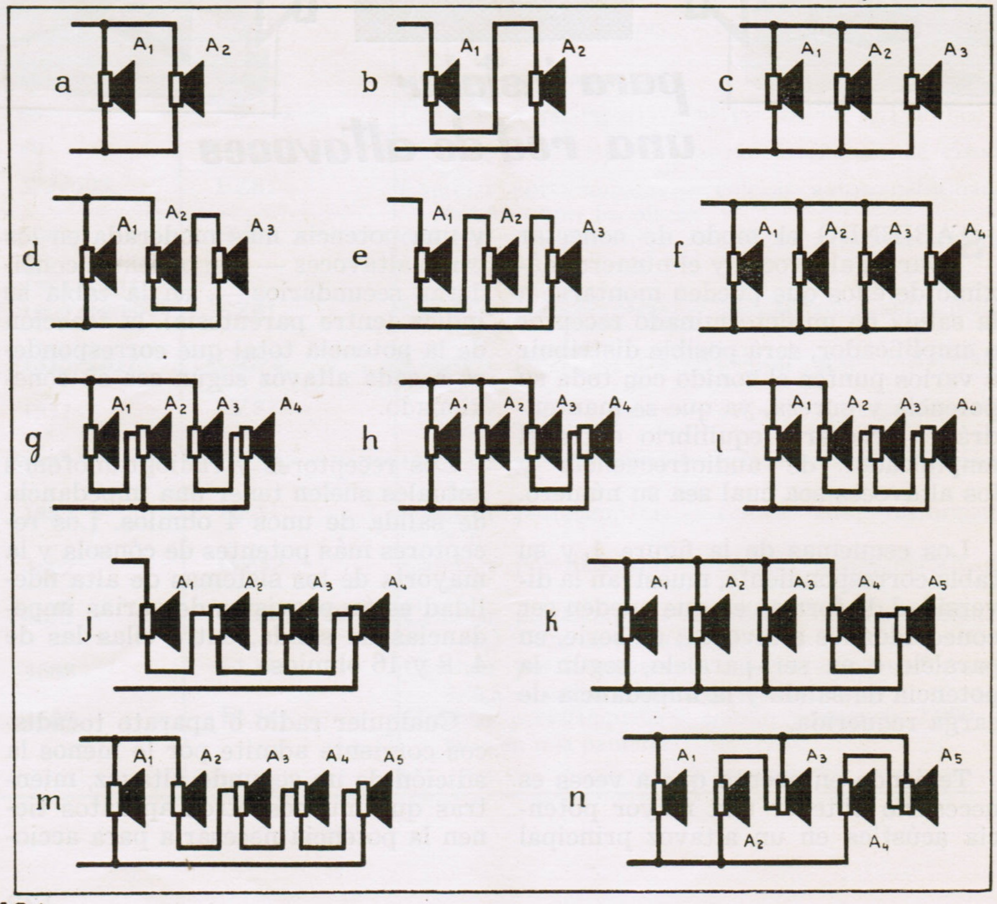


Fig. 1

nar cinco o más altavoves con un volumen de reproducción mayor que el sonido original.

En la tabla de la figura 2 se indica el número de altavoces que es permisible colocar a la salida de un amplificador según la potencia, determinada por la lámpara o lámparas finales de que va provisto.

TIPO VALVULAS DE SALIDA	NUMERO DE VALVULAS SALIDA	POTENCIA SALIDA EN VATIOS	MAXIMOS ALTAVOCES SUGERIDOS
2A3	1	3,5	3
	2	10-15	5
EL42 6AQ5 6K6 6F6 12AQ5	1	3-4,5	3
	2	10	5
EL34 KT66 6L6 5881	1	6-10	4
	2	15-50	5 ó más
EL84	1	3-5,5	3
6V6	2	10-14	5
UL41 UL84 50C5 50L6 50B5	1	2	2

Fig. 2

Siempre que exista la posibilidad de lograr el equilibrio adecuado con un montaje paralelo es preferible hacerlo así y no en serie, ya que en este último montaje, al cortarse una de las bobinas móviles, el resto de los altavoces quedarían mudos, mientras que en el primer caso seguirían funcionando quedando fuera de servicio solamente el altavoz averiado.

Es conveniente poder regular la potencia de cada altavoz por separado, pero de forma que no se modifique sensiblemente la impedancia de carga. Esto se consigue al proveer a cada altavoz de un atenuador de valor adecuado. El atenuador ha de tener una resistencia igual a la impedancia de la bobina móvil del altavoz sobre el que actúa. La conexión de los diferentes atenuadores viene expresada en la figura 3, montados en serie o circuito «L» y en paralelo o circuito «T» según los casos.

Es indispensable la colocación de los altavoces en cajas de resonancia o cuando menos en los consabidos bafles y, cuando dos o más altavoces

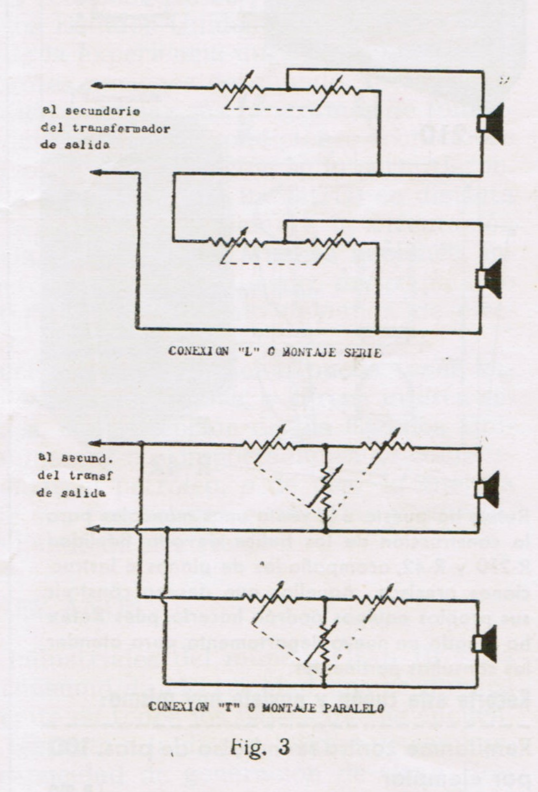


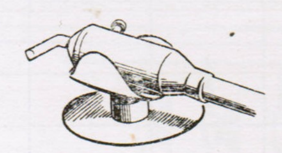
Fig. 3

han de ser instalados en una misma habitación, ha de procurarse que todos ellos trabajen en fase, de lo contrario se invertirán los hilos de la unidad defasada.



Soporte para el soldador

Un carrete de metal, con uno de los costados doblados en dos, como muestra la figura, será muy útil para colocar el soldador.

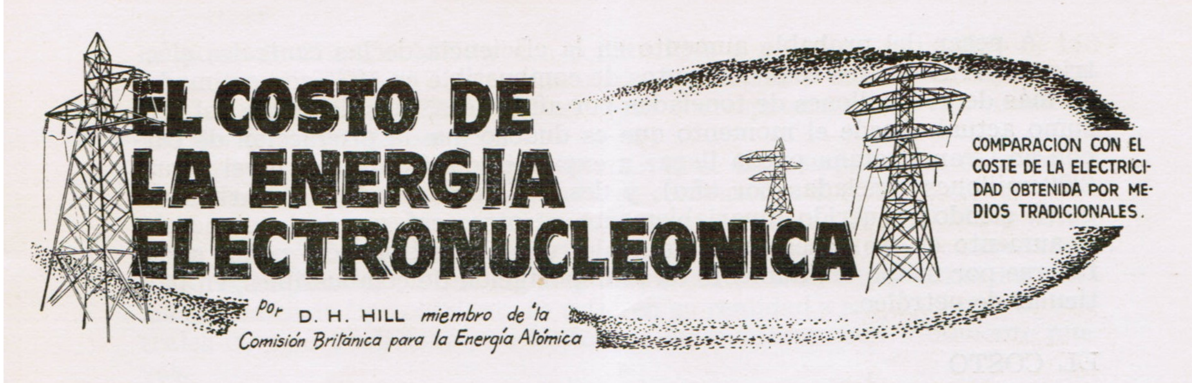


Si se desea, se puede clavar o atornillar este soporte al banco.

Prolongando la duración de las terrajas

Los cojinetes o dados de las terrajas utilizadas para roscar metales, se desgastan más de lo necesario debido a las partículas metálicas que van cortando y quedan entre los dientes. Para limpiar las terrajas de pequeñas dimensiones, se puede utilizar un cepillo de los que se venden en las cigarrerías para limpiar pipas y boquillas. Se puede mojar el cepillo en keresone para facilitar la limpieza.

Para las terrajas de mayores dimensiones se conseguirán cepillos redondos, de los que se utilizan para limpiar rifles y escopetas.



UNA de las características más destacadas del desarrollo industrial y económico a partir de la conclusión de la segunda guerra mundial ha sido el crecimiento de industrias relacionadas con la energía atómica en las principales naciones. Tanto los Estados Unidos como la Gran Bretaña han gozado la ventaja inicial de la experiencia durante la guerra, en tanto que otras de las más importantes naciones del mundo, incluídas la Unión Soviética y Francia, sólo pudieron iniciar sus programas de fomento de la energía nuclear en el momento en que las condiciones económicas de postguerra y el inmediato esfuerzo de reconstrucción se lo permitieron.

Otras naciones se han sumado a este desarrollo industrial en distinta medida y con distinto resultado, pero siguiendo siempre la orientación que una de las dos grandes potencias les indicaba. Muchas naciones, incluídas las grandes potencias, han formulado, o planeado, programas de energía atómica que permitan satisfacer la creciente demanda de electricidad.

Las necesidades de energía nuclear que una nación pueda tener varían con las circunstancias económicas y geográficas, y ofrece interés señalar que todas las grandes naciones, con excepción de los Estados Unidos, deben enfrentar el dilema de aumentar sus importaciones de combustible de tipo corriente, y en particular el petróleo, o de usar la energía electroatómica para poder expandir sus respectivas economías y satisfacer el consiguiente aumento en la demanda de electricidad.

CONSUMO DUPLICADO CADA DIEZ AÑOS

Como muchas otras naciones industriales del mundo, Gran Bretaña debe satisfacer la demanda de un consumo de electricidad que se duplica cada diez años. Esta situación se repite en todos los países que se encuentran situados en forma similar con respecto a la disponibilidad de combustibles corrientes. Actualmente la capacidad de generación de Gran Bretaña en lo que se refiere a centrales de energía de tipo convencional, ya instaladas, es de unos 24.000 MW. Tales centrales operan según un factor de carga de un 45 %. En 1975, y para poder satisfacer la creciente demanda, se calcula que la capacidad efectiva deberá ser de 57.000 MW, con un factor de carga calculable en un 52 %.

A pesar del probable aumento en la eficiencia de las centrales eléctricas corrientes, los requerimientos de combustible en 1975 son estimados en más de 100 millones de toneladas por año, o sea, más del doble del consumo actual. Desde el momento que es dudoso que la producción de carbón en Gran Bretaña pueda llegar a expandirse más allá del nivel actual (200 millones toneladas por año), y desde el momento que el carbón seguirá siendo requerido invariablemente en otras esferas de la economía, el aumento en las necesidades generales de combustible sólo podrá satisfacerse por medio del aumento de la importación de combustibles, en particular de petróleo.

EL COSTO

En el período que corre hasta 1967, el Gobierno inglés proyecta lograr una capacidad entre 5.000 y 6.000 MW de energía electronuclear, lo que permitirá el ahorrar el equivalente a unas 18 millones de toneladas de carbón por año. El programa posterior a 1967 no ha sido dado a conocer aún, pero se considera probable que a partir de 1970, toda la capacidad de generación eléctrica provendrá de la energía atómica.

En el período que ha transcurrido desde 1946, cuando se inició en Gran Bretaña la investigación sobre la energía atómica, hubo un rápido e intensivo desarrollo de reactores, desde el simple «GLEEP» hasta los más avanzados, el «BEPO» y los Windscale. Este proceso ha culminado con la planta atómica de Calder Hall, que fué la primera instalada en el mundo para producir electricidad en escala comercial y para consumo público. Este desarrollo fué la consecuencia de una progresión lógica, a partir de los materiales y la técnica ya disponibles en Gran Bretaña. Otros sistemas de reactores, que podrían competir con los mencionados y que, en el papel al menos, eran no menos sugerentes, siguieron atrayendo atención, pero el principal interés fué el dedicado al sistema de refrigeración al gas y moderado por grafito, que usa como combustible uranio natural, y que se estimó era el que pudiera satisfacer más cabalmente y en forma más rápida las necesidades nacionales.

NECESIDAD DE CENTRALES MAS POTENTES

En términos generales, lo más apremiante es poder contar con más potentes centrales generadoras, que se encuentren intercomunicadas con la red nacional y operen con una carga máxima. Estas centrales evitarán la necesidad de importar combustible, y al mismo tiempo reducirán la cantidad de energía que producen las centrales que queman combustibles corrientes y son, por lo tanto, menos eficientes.

Tal programa se ha iniciado ya con la construcción de cuatro estaciones de energía electroatómica, a saber: Bradwell, en Essex; Berkeley, en Gloucestershire; Hunterston, en Escocia; y Hinkley Point, en Somerset. Y ya están planeadas otras, tales como las de Trawsfynydd, en Gales; Dungeness, en Kent; Sizewell, en Suffolk; y una central en Irlanda del Norte. Las tres primeras estaciones, Bradwell, Berkeley y Hunterston, están en

la gama de 275/250 MW, y son construídas a un costo promedio de 140 libras esterlinas por kilovatio instalado. La cuarta y última central es mayor; su gama es de 550 MW y el costo correspondiente es del orden de 120 libras esterlinas por kW.

Estas cifras parecen algo elevadas si se las compara con el costo de construcción de una central que utilice combustible corriente, con referencia a la cual figuran, en recientes contratos, costos de 50 a 60 libras esterlinas por kW instalado. En ciertos casos, sin embargo, una comparación cabal es imposible, ya que algunos de los costos más bajos indicados para las centrales de tipo corriente se refieren en realidad a ampliaciones de centrales de tipo tradicional, en tanto que las nucleares son totalmente nuevas.

FACTORES QUE DEBEN CONSIDERARSE

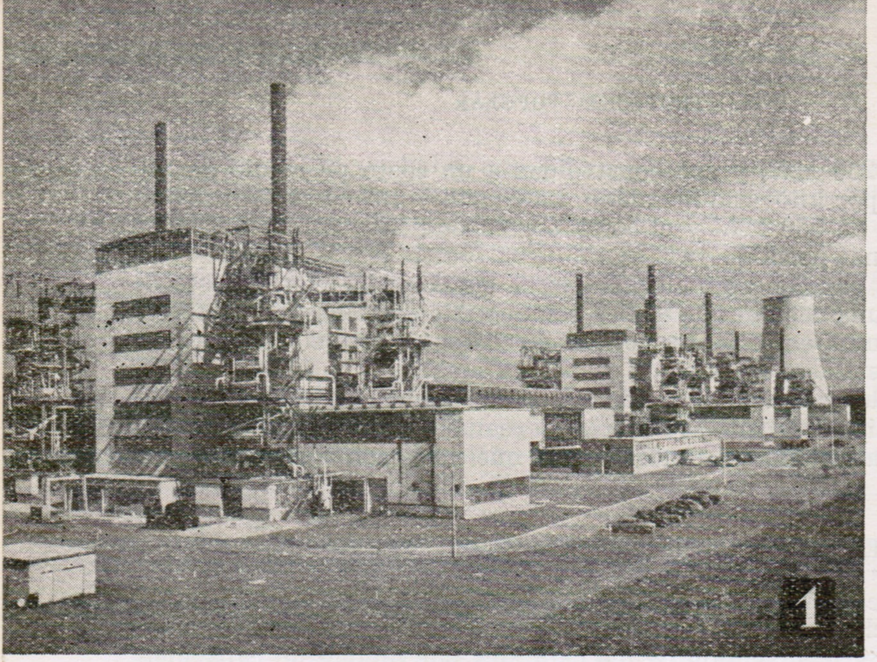
Es claro que tanto en las centrales nucleares como en las de tipo corriente, y de hecho en todos los proyectos importantes, hay una relación entre el tamaño y la inversión de los capitales por unidad de capacidad.

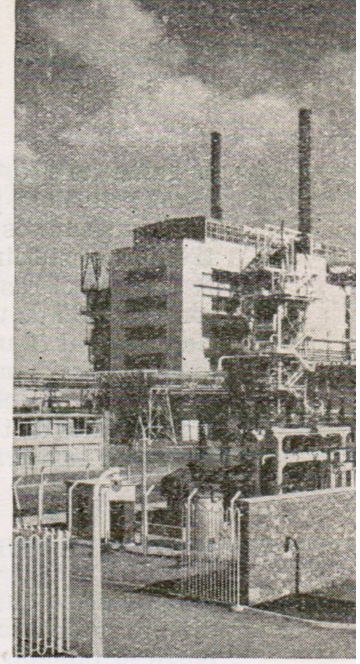
En Gran Bretaña, los costos generales adicionales de obras externas al proyecto, a saber: instalación de vías de ferrocarril, carreteras, facilidades en los puertos, etc., son reducidos en comparación con la inversión total de capitales.

Esta circunstancia, sin embargo, puede no darse en otras partes del mundo, particularmente en naciones que se encuentran en proceso de expansión y que tienen, por lo tanto, ante ellas un largo período de intensivo desarrollo de comunicaciones de tipo general. En países en los que las distancias son grandes y los costos de transporte necesariamente altos, la construcción de una central electronuclear puede ser muy atractiva a pesar del alto costo inicial de capital, ya que el costo de proveer medios de transporte para grandes cantidades de combustible de tipo corriente a través de enormes distancias puede llegar a contrabalancear las diferencias iniciales en el costo. Sin embargo, estos factores deben ser tenidos en cuenta a la luz de los capitales nacionales a invertir, ya que un país que cuente con población y economía creciente debe proveerse de adecuados medios de comunicación.

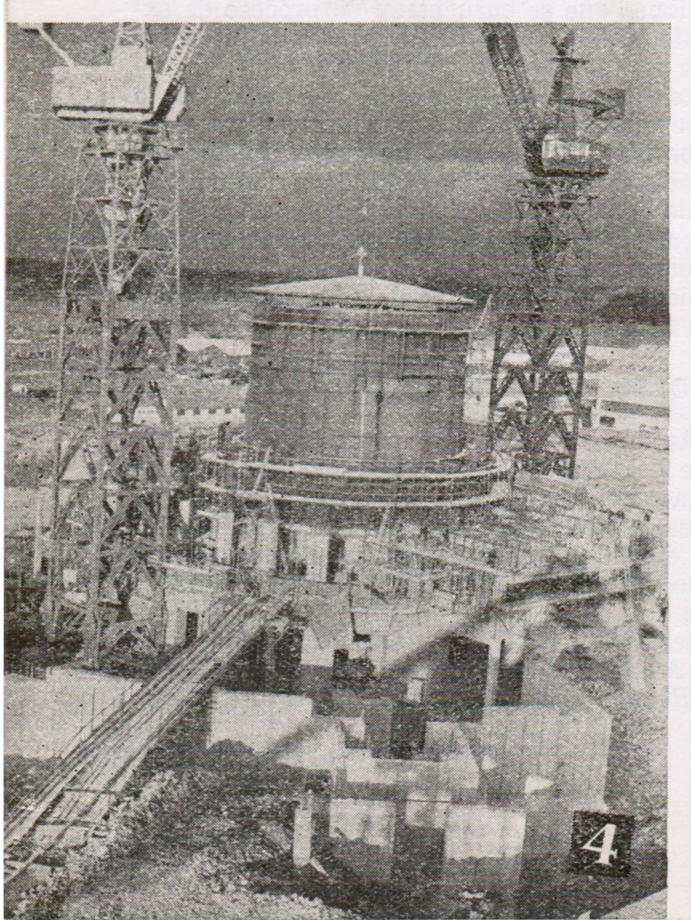
COMPARACION DE DESEMBOLSOS DE CAPITAL

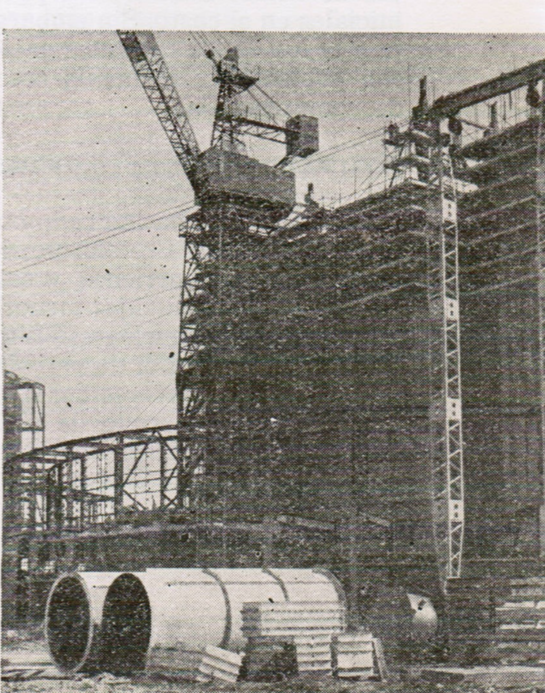
Como ya se ha indicado más arriba, el costo de una central de energía nuclear en Gran Bretaña puede llegar a ser dos veces y media el de una central de tipo corriente, y esta relación sólo se aplica a unidades mayores, ya que en unidades menores la comparación es aún más desfavorable a las centrales nucleares. Sin embargo, se está trabajando por reducir esta diferencia en el desembolso de capital, mejorando la eficiencia de los ya existentes reactores del tipo de Calder Hall, y por medio de la investigación y el desarrollo de sistemas tales como el *Advanced Gas-cooled Reactor* (A. G. R., el Reactor Avanzado de Refrigeración por Gas) y el *High Temperature Gas-cooled Reactor* (H. T. G. C., Reactor de Alta Tem-

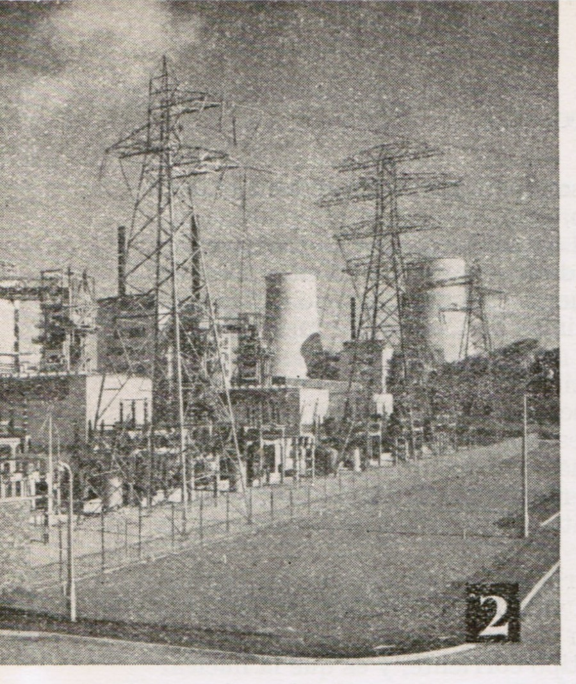


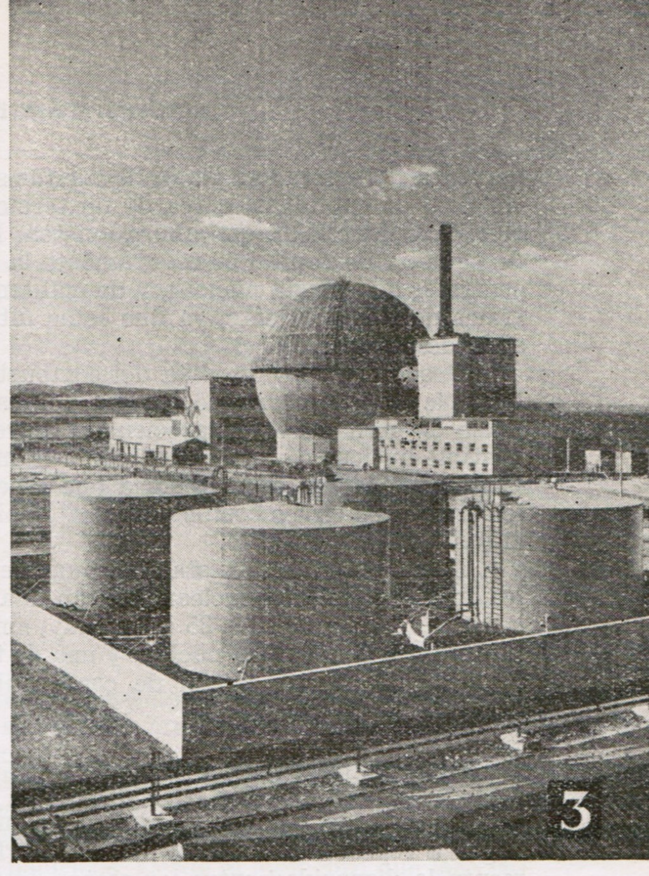


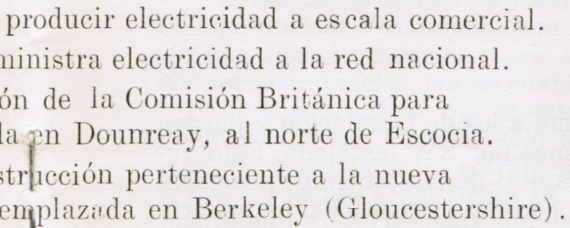
1.—Vista general de Calder Hall. Primera central de energía nuclear del mundo en pr
2.—La subestación eléctrica en Calder Hall, en el norte de Inglaterra, la que sumi
3.—Reactor-reproductor de fisión
la Energía Atómica, situada
4.—Uno de los reactores en constr
central de energía nuclear en
5.—Central de energía electronucl
6.—Mirando dentro del reactor



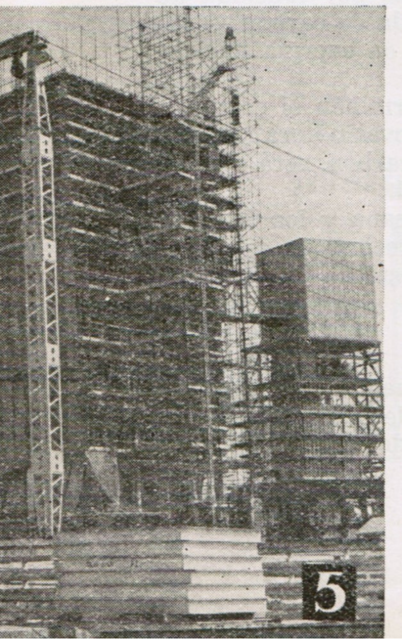


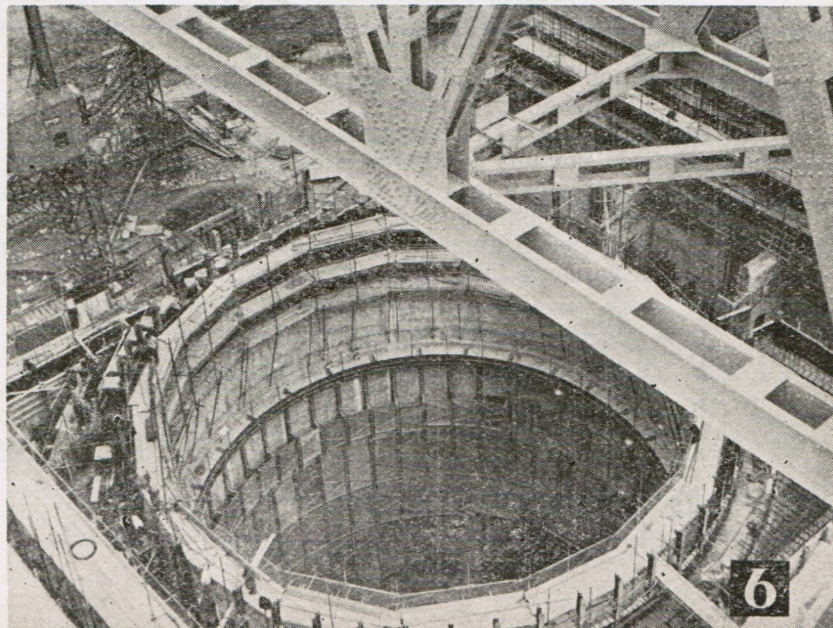






producir electricidad a escala comercial.
ministra electricidad a la red nacional.
ón de la Comisión Británica para
da en Dounreay, al norte de Escocia.
strucción perteneciente a la nueva
emplazada en Berkeley (Gloucestershire).
clear que se construye en Berkeley y que suministrará electricidad a toda la nación.
or N.º 1 de la central de energía nuclear que se está construyendo en Bradwell, en Essex.





peratura Refrigerado a Gas), de los que se espera permitan reducir el desembolso de capital en cerca de un tercio, comparado con las plantas del tipo de Calder Hall, que ahora existen. La tendencia, por lo tanto, en el desembolso de capital es seguramente la de ir disminuyendo en el caso de centrales de energía nuclear, y de mantenerse casi estacionario en las centrales de tipo corriente, ya que estas últimas han tenido al menos medio siglo de desarrollo.

Desde el punto de vista del combustible, la tendencia es que el combustible de tipo corriente, ya sea por escasez o por alza del costo de la mano de obra, se va encareciendo progresivamente, en tanto que el combustible nuclear se abarata debido a la mayor disponibilidad del material. Una comparación cabal tendría que tener en cuenta, por lo tanto, todos los elementos en los costos de inicial capital a invertir y las tendencias en el costo del combustible.

Desde el punto de vista de la ingeniería se ha previsto que las centrales de energía electronuclear tendrán una vida hábil similar a las de otras centrales, es decir, 20 a 25 años. Hay, sin embargo, una diferencia importante entre una central nuclear y una de tipo corriente, y es que la nuclear requiere una carga inicial de combustible de uranio antes de volverse «crítica».

INVERSION DE LA DISPARIDAD

El costo del combustible inicial se suma a los de instalación y pueden llegar a representar unas 30 libras esterlinas por KW instalado. Esto aumenta la disparidad entre los costos de capital de las centrales nucleares en comparación con las de tipo corriente, pero la comparación se invierte cuando se considera el costo de la reposición de combustible.

En el tipo actual de reactor (el de Calder Hall) se calcula que una tonelada de uranio natural en forma de combustible producirá tanto calor como 10.000 toneladas de carbón industrial. Si se calcula de acuerdo a los vigentes precios promedios — 20.000 libras esterlinas por tonelada de combustible de uranio y 5 libras esterlinas por tonelada de carbón —, se advertirá que el costo de combustible de una central de energía nuclear es menos de la mitad del de una central corriente.

Teniendo en cuenta todos los elementos que determinan el costo, se descubre que el correspondiente a una unidad de kilovatio-hora proporcionada por una central nuclear o por una que utilice carbón, será aproximadamente el mismo, es decir, 0.7 de penique por unidad.

Ciertos países, y en particular la Unión Sudafricana y los Estados Unidos, tienen abundantes yacimientos de carbón a precios que son comparativamente inferiores a los de Gran Bretaña y el resto de Europa.

UN PASO HACIA LA ECONOMIA

El argumento a favor de un programa nuclear puede descansar, por lo tanto, en otras consideraciones, tal como el hecho de que todo el combustible de tipo convencional, una vez extraído, no puede ser reemplazado,

y cabe que su extracción venga a hacerse más cara en el futuro. El aumento en el consumo de energía nuclear con independencia del combustible de tipo corriente puede ser, por consiguiente, un paso práctico hacia la economía de las reservas mundiales de combustible convencional, conservándolas como materia prima de la industria más bien que como fuente de energía térmica.

El cuadro siguiente ilustra los costos actuales en Gran Bretaña en decimales de un penique, de la producción de energía nuclear, en comparación con la de carbón.

	Costo del combustible por kWh.	Costo del capital por kWh.	Costo total de la electricidad
Central a carbón	0.5	0.2	0.7
Central nuclear	0.2	0.5	0.7

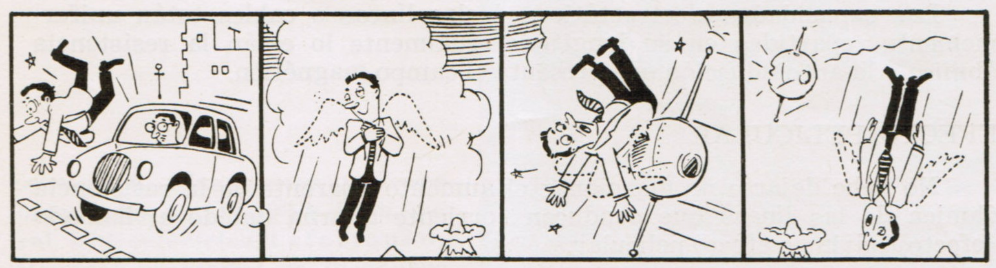
Estas cifras tienen en cuenta las condiciones promedias en centrales de tipo nuclear o a carbón, y no se ha dado ninguna ventaja a ninguna de las dos. Por el cuadro se puede ver que los costos de capital y combustible son intercambiables, por su cuantía, en los dos sistemas.

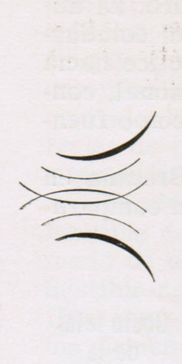
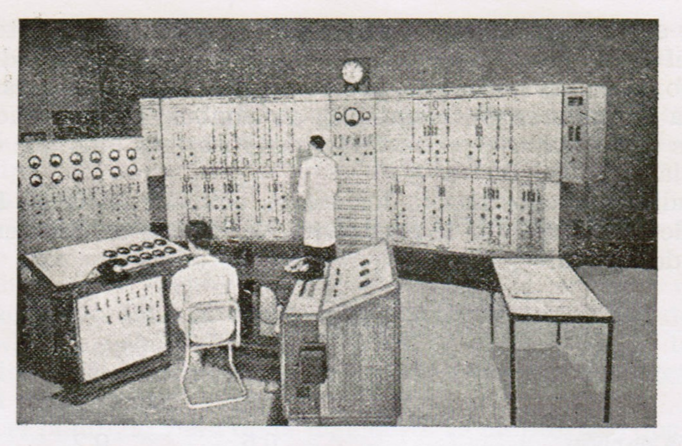
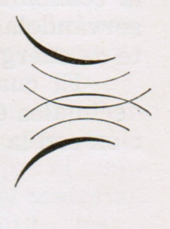
Debe subrayarse que el estado avanzado del desarrollo de la energía nuclear en Gran Bretaña sólo representa un grado inicial de la explotación del poder atómico con fines pacíficos. Desde el momento que las centrales nucleares constituyen ya un serio desafío económico a las de combustible de tipo corriente (en un país en que el carbón abunda), es razonable suponer que la energía nuclear rápidamente sobrepasará otras formas de energía en la producción de electricidad, tan necesaria para la expansión de la economía y el alza del nivel de la vida.

FOTOS: CONSULADO BRITANICO



...y el Satélite sigue su marcha



Cuadro y pupitre de maniobra de la Central Térmica de Littlebrook

Transporte y Distribución de Energía Eléctrica

(Conclusión)

Por Jazmín Barón Jarque

CAMPO ELECTRICO

En las líneas, además de un campo magnético, se crea también un campo eléctrico, ya que sus conductores forman entre sí armaduras de condensador cuyo dieléctrico es el aire; asimismo estos conductores, respecto al armazón metálico de las torres puestas a tierra, forman también otras armaduras, lo cual se traduce en unas capacidades electrostáticas entre conductores y conductores y tierra, y, como la tensión en los conductores es alterna, circula, pues, una corriente por estas capacidades que motiva un aumento de las pérdidas en estas líneas. Estas pérdidas por capacidad tienen suma importancia en las líneas de transporte por su gran longitud, y en los cables subterráneos, debido a la proximidad de sus conductores, pues éstos también forman entre sí armaduras de condensador, cuyo dieléctrico es el material aislante que los separa, normalmente papel impregnado de aceite; asimismo estos conductores también forman otras armaduras respecto a la cubierta protectora de plomo puesta a tierra.

Las capacidades electrostáticas de las líneas o cables están uniformemente repartidas en su longitud; igualmente lo están la resistencia óhmica y la autoinducción que presenta el campo magnético.

EFECTO PELICULAR

No debe dejarse de mencionar el aumento aparente de la resistencia óhmica de las líneas que conducen corriente alterna debido al llamado «efecto Kelvin» o efecto pelicular.

Se entiende por este nombre el fenómeno de que con conductores macizos que transportan corriente alterna, la densidad de corriente es mayor en las zonas periféricas que en las centrales de la sección transversal del conductor, mientras que en los conductores de corriente continua la densidad de corriente es idéntica en todos los puntos de dicha sección. La causa de ello es la fuerza electromotriz de autoinducción, que hace que la densidad de la corriente sea mayor en aquellas partes del conductor en las cuales el campo magnético es más intenso, o sea, en la zona superficial del conductor, aumentando así la resistencia óhmica del conductor. El aumento crece con la frecuencia y el diámetro del conductor. Para los conductores de materiales no magnéticos, como el cobre y el aluminio, la resistencia del conductor a la corriente alterna o resistencia efectiva vale:

$$R_{ef} = \rho \frac{l}{s} (1 + 7{,}5 \cdot f^2 \cdot d^4 \cdot 10^{-7}) = \text{ohmios}$$

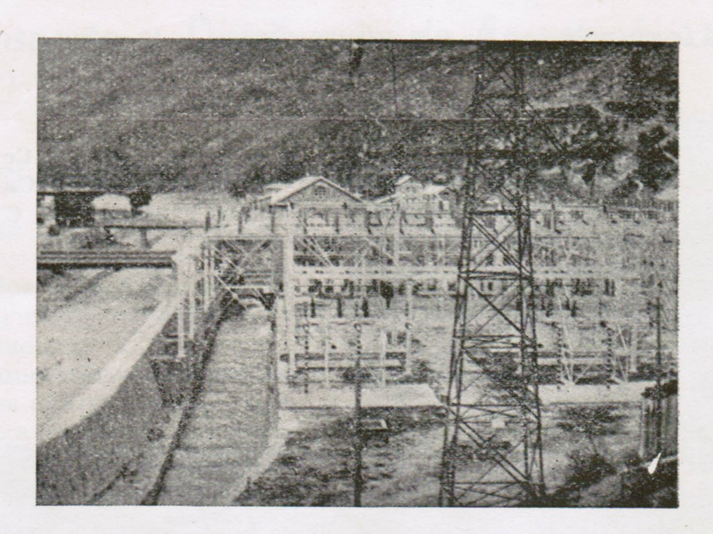
tomando la frecuencia *f* en Hz y el diámetro *d* en cm.

Vista de la Presa y Central Hidroeléctrica de Campo (Huesca) propiedad de C. F. E.

Estructura, Disyuntores y Transformadores de 110.000 V de la Central Hidroeléctrica Lafortunada (Huesca) propiedad de Iberduero.

Para disminuir considerablemente el aumento de resistencia debido al efecto Kelvin, se utilizan conductores cableados. Los diversos hilos que forman estos conductores cableados quedan aislados entre sí por una capa de óxido que se forma en su superficie, siendo de esta forma la sección total compuesta por muchas secciones pequeñas conectadas en paralelo. Por lo que es aconsejable no utilizar conductores macizos de más de 16 mm^2 de sección y en conductores cableados no sobrepasar de los 95 mm^2, si es de cobre, y 120 mm^2 si es de aluminio. De necesitarse secciones mayores deberán acoplarse 2 ó 3 conductores en paralelo.

En líneas de alta tensión se utilizan frecuentemente cables de cobre o de aluminio con alma de acero; de esta forma se economiza en gran parte el conductor de cobre o aluminio, ya que en el interior del mismo, según hemos dicho anteriormente, la densidad de corriente es menor, por lo que es innecesario la utilización de un material buen conductor. Por otra parte, en estas líneas existe gran distancia entre torres o postes, muchas



Vista parcial de la Central Hidroeléctrica Lafortunada (Huesca) propiedad de Iberduero

veces motivado por la irregularidad del terreno, siendo esto motivo de un aumento de sección innecesario del conductor para poder resistir el esfuerzo de tracción , economizándose, pues, esta sección con el alma de acero que soporta satisfactoriamente todo el esfuerzo.

Cuando en circuitos interiores de centrales y postes de transformación, como son: barras colectoras, conexiones a disyuntores, separadores, transformadores, máquinas, etc., es necesario utilizar conexiones de sección

superior a los 16 mm^2 y no puede sustituirse por conductores cableados, se utilizan conductores tubulares para muy alta tensión y conductores rectangulares para alta y baja tensión, aprovechándose de esta forma al máximo la superficie del conductor, que es la parte por la cual circula más densidad de corriente.

PERDIDAS POR AISLAMIENTO IMPERFECTO

En las líneas de alta tensión se han de tener también en cuenta las pérdidas por aislamiento imperfecto en los puntos de sujeción de los conductores con los aisladores, pasamuros, torpederos, etc., por estar sucios, rotos, húmedos y demás, estas pérdidas pueden alcanzar valores considerables.

Pretender efectuar de antemano un cálculo de estas pérdidas es muy difícil, debido a que depende de varias circunstancias, como son la cantidad de polvo depositado en los aisladores por la proximidad de fábricas de cemento o productos químicos, canteras o lugares de los cuales se desprende mucho polvo, el grado de humedad del ambiente, salinidad en las proximidades del mar, etc. La mejor forma de determinar las pérdidas por fugas es midiendo la resistencia de aislamiento R*a* de la instalación en servicio y calcular después la corriente de fugas con ayuda de la fórmula

$$I\,fug = \frac{U}{Ra} = A\,,$$

y teniendo la intensidad de fugas, fácil es determinar la potencia perdida por mal aislamiento, siendo ésta

$$P\,fug = U \cdot I\,fug = W\,.$$

Mediante mediciones frecuentes durante el funcionamiento de la instalación se puede obtener, al cabo de cierto tiempo, un valor medio que puede servir para juzgar la pérdida de potencia real de la instalación.

EFECTO CORONA

Uno de los fenómenos curiosos de la alta tensión y que se han de tener en cuenta en el transporte y distribución de energía eléctrica debido a que ocasiona pérdidas de potencia, son los efluvios o efecto corona.

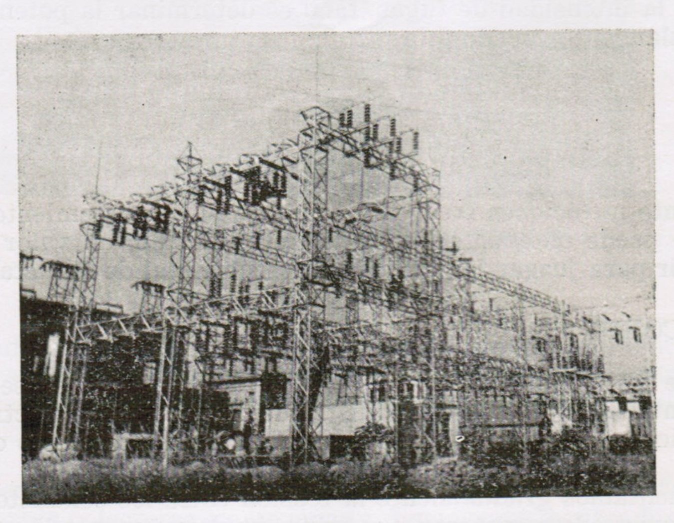
Si aumentamos gradualmente la tensión entre los conductores de una línea desprovista de receptores y se mide simultáneamente la potencia que absorbe, llega un momento en que dicha potencia — que hasta entonces

era muy pequeña y crecía paulatinamente — sube rápidamente con la tensión, coincidiendo con la aparición de la corona que va acompañada de un zumbido característico y de producción de ozono. Todos estos fenómenos son manifestaciones de la ionización por choque de las moléculas de aire que se inicia junto a los conductores al alcanzar el campo eléctrico o gradiente de potencial el valor disrruptivo, que para el aire a la temperatura de 25º C. y presión de 76 cm. de Hg es de unos 30 kV/cm., o sea de unos 21,4 kV/cm. eficaces si la onda de tensión es senoidal. Si se continúa aumentando la tensión, llega un momento en que se produce la descarga violenta en forma de arco entre los conductores o entre un conductor y la torre metálica que soporta la línea (la cual está a tierra).

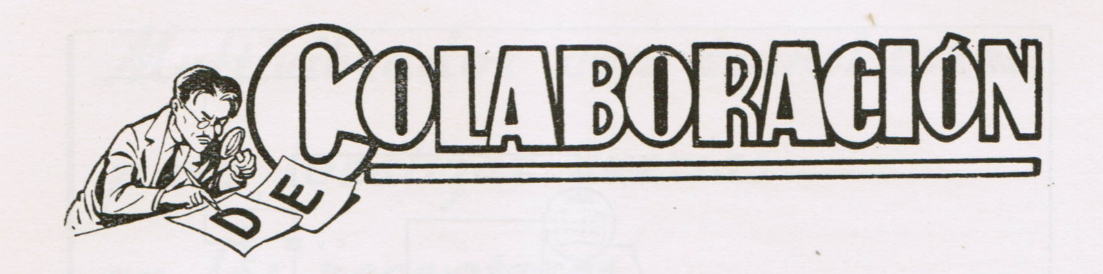
La potencia absorbida por la línea antes de alcanzar la tensión crítica que inicia la ionización, es la debida a la corriente de fugas motivada por el imperfecto aislamiento que proporcionan los aisladores, sobre todo si están sucios, rotos o mojados. El rápido aumento de la potencia a partir de la iniciación de la corona es debido a la absorción de energía que tiene lugar en las varias capas ionizadas que son conductoras, aunque de resistencia elevada.

En las líneas de transporte de energía, con altas tensiones de servicio (desde unos 50 kV en adelante), se suelen presentar, bien en puntos aislados, y sobre todo en los puntos de apoyo como aisladores y pasamuros, especialmente en condiciones de humedad y presión atmosférica desfavorables, fenómenos de luminiscencia y efluvios motivados por el efecto anteriormente descrito.

J. B.



Estructura del Poste de Transformación de 110 kV de San Andrés (Barcelona) propiedad de F. E. C. S. A.



Emisora de 20 W

Por Bienvenido Marín MORATA DE JALON (Zaragoza)
Mbro. de Escuela Radio Maymó

EN estas páginas presento el esquema (en dos secciones) de una emisora de 20 vatios que une a su sencillez en su montaje y funcionamiento una buena calidad y economía.

En la figura 1 vemos una lámpara 6L6 metálica, montada en osciladora con cuarzo y a reacción, montaje que hemos preferido por su estabilidad ya que se trata del conocido montaje ECO.

La antena, del tipo Hertz, trabaja en media onda en la banda de los 40 metros y en onda completa en la de los 20 metros.

El manipulador M, cuando la emisora se utiliza en telegrafía, se coloca en el circuito de cátodo según muestra la figura 1, pero cuando se emplea la emisora para telefonía se cortocircuita el manipulador y se conecta el modulador al transformador de modulación T.M.

La bobina L_1 es de construcción muy rígida y no debe estar afectada de vibraciones; se construye con hilo de cobre de 7 décimas de diámetro. Este hilo debe ser recocido a fin de que pueda manejarse mejor y darle forma con un tubo de 80 mm. de diámetro sobre el que se irá arrollando el hilo procurando que el espacio que quede entre espiras sea igual al metro del hilo.

El número de espiras son 10 para la banda de los 40 metros y 6 espiras para la banda de 20 metros.

La figura 2 pertenece al circuito modulador, compuesto de un push-pull de 6V6 con un amplificador previo de dos EAF42.

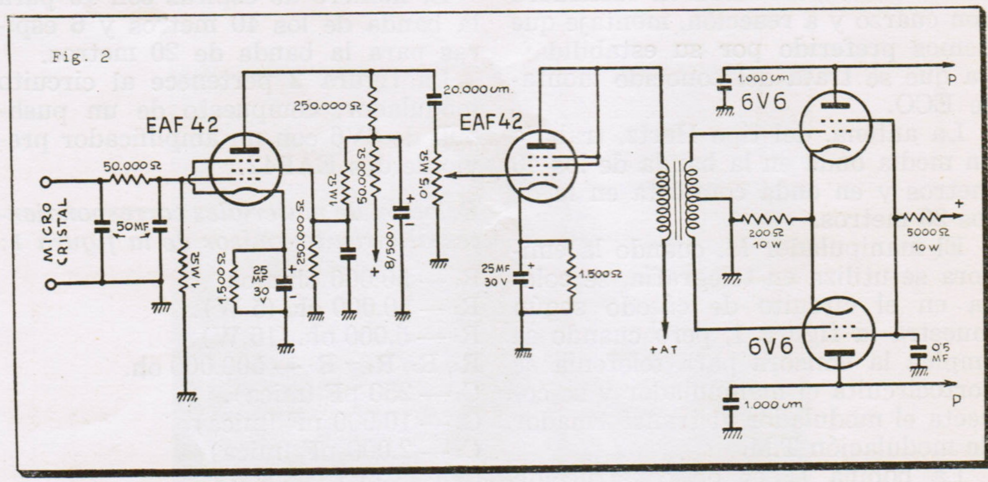
Relación de materiales correspondientes al circuito emisor de la figura 1:

R_1 — 50.000 ohmios.
R_2 — 50.000 oh. (5 W).
R_3 — 5.000 oh. (10 W).
R_4, R_5, R_6 y R_7 — 500.000 oh.
C_1 — 250 pF (mica).
C_2 — 10.000 pF (mica).
C_3 — 2.000 pF (mica).
C_4, C_5, C_6 y C_7 — 8 MF.
C.v. — 250 pF.
Ch. 1 — choque de R.F.
Ch. 2 — 25 Henrios.

EA2-710-U

Fig. 1

Antena Hertz
6L6
L1
C V.
mA
T.M.
P. 6V6
+ A.T.
P 6V6
C1
Ch.1
R1
C2
R2
R3
C3
6'3 V
RED
80
5 V.
Ch.2
R4
C4
R6
C5
R5
C6
R7
C7



Multivibrador con transistores para localizar averías en los receptores

Por Isaías López López ALCAZAR DEL REY (Cuenca)

La utilización de los verificadores dinámicos para localizar averías en los radiorreceptores mediante la inyección de una señal por puntos desde la rejilla de la válvula a la bobina de antena, para ir escuchando en el altavoz dicha señal y decir que la avería está entre los dos puntos en que desaparece dicha señal, se halla cada día más difundida entre los técnicos de electrónica.

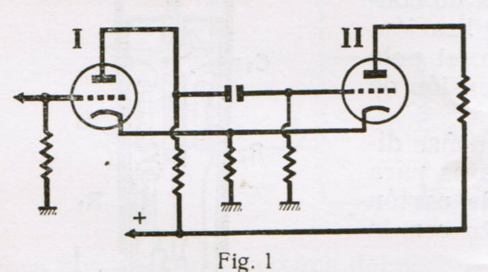


Fig. 1

La forma más sencilla de un multivibrador consiste en utilizar dos tríodos montados como enseña la figura 1, conectados directamente a la red para escuchar en el altavoz un zumbido intenso al inyectar la señal o examinar punto por punto el receptor averiado; pero en el examen de los pasos de baja frecuencia puede incurrirse en un error atribuible a componente de la red.

Para eliminar esta dificultad se ha transistorizado el multivibrador, sustituyendo los tríodos por transistores para obtener el esquema de la fig. 2, cuyos elementos caben dentro del mango o punta de pruebas.

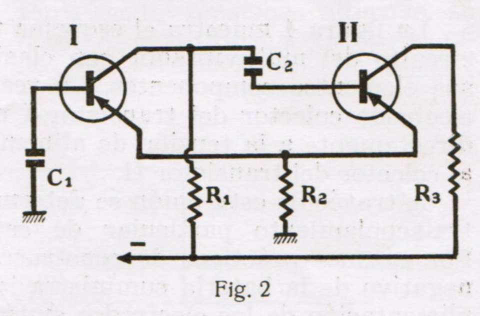


Fig. 2

La figura 1, representa un multivibrador con acoplamiento catodino realizado con tríodos. La rejilla de la válvula II es pilotada por el ánodo de la I, mientras que del cátodo de la II

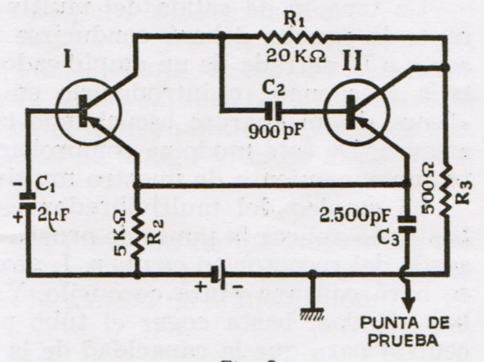


Fig. 3

la corriente de acoplamiento se desplaza hasta aplicarse al cátodo de la I. En la rejilla de esta lámpara I, en el caso de la televisión, viene controlada la tensión de sincronización.

Al transitorizar este esquema empleando transistores tipo p-n-p se obtiene la figura 2, cuyo circuito, considerando la base del transistor como rejilla de control del tríodo, ofrece una disposición que es prácticamente igual a la de la figura 1, pero deberá observarse una diferencia importante en los circuitos, pues mientras en el primero es necesario disponer de una fuente de alimentación de filamentos y de una tensión anódica de un cierto valor, en el segundo esquema basta una corriente continua de 1,5 voltios para alimentar el multivibrador.

El circuito de la figura 3 no necesita ninguna sincronización externa del multivibrador y por consiguiente la base del transistor I está unida a masa a los efectos de la corriente alterna a través de un condensador electrolítico C_1 a baja tensión de trabajo. Como los transistores empleados son tipo p-n-p el polo negativo de la batería suministra la tensión de alimentación al circuito emisor.

CONSTRUCCION DEL MULTIVIBRADOR

La figura 4 muestra el esquema práctico del circuito del multivibrador con clasificación de sus elementos componentes. La resistencia del electrodo colector del transistor I no va fijada directamente a la tensión de alimentación, sino al colector del transistor II.

A través de esta unión se determina un contra-acoplamiento particular de estabilización. Por razones prácticas de construcción, el polo negativo de la batería suministra la tensión de alimentación de los electrodos emisores.

Se emplea como batería una de pequeñas dimensiones, tubular, como las de aparatos para sordos, pero quitándole la cubierta de cartón para que el cinc pueda hacer contacto con la pantalla del probador.

La tensión de salida del multivibrador, durante la prueba deberá conducirse por un hilo corto a la entrada de un amplificador normal de baja frecuencia, o introducirlo en la ficha de «fono» de un aparato escuchando la nota en el altavoz. De este modo se comprobará el correcto funcionamiento de nuestro multivibrador.

El empleo del multivibrador es facilísimo, bastando aplicar la punta de prueba al punto deseado del receptor en examen. L atoma de masa se hará con una pinza cocodrilo. Y, para pruebas rápidas, basta coger el tubo por su parte central para que la capacidad de la mano actúe de retorno.

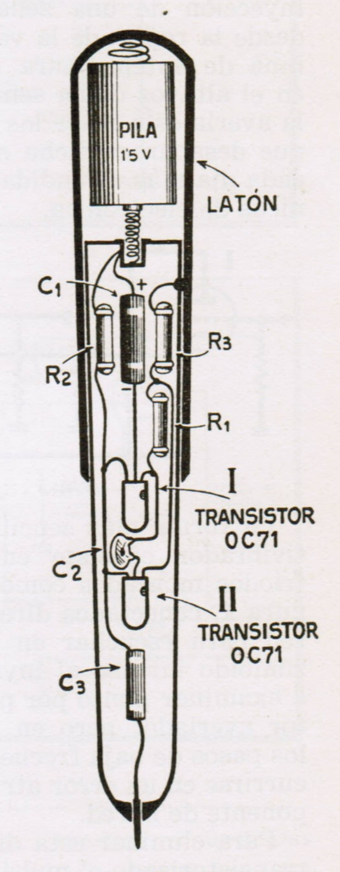


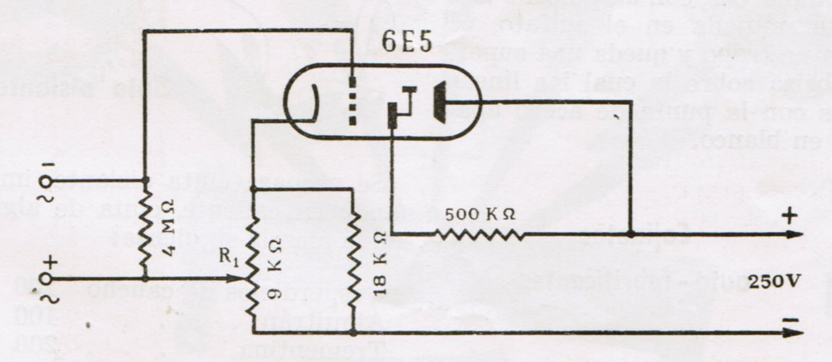
Fig. 4

SENCILLISIMO VOLTIMETRO ELECTRONICO

(de «Radio constructeur»)

Un aparato que permite medir las tensiones continuas y alternas utilizando un ojo mágico, está expresado en el esquema adjunto.

Para efectuar una medición se empieza por desplazar el cursor de R_1 hacia el extremo «cátodo», lo que provoca una abertura máxima del sector de sombra. Se aplica la tensión a medir, con el negativo hacia la reja. El valor máximo de la tensión podrá variar según el tipo de válvula adoptada y según la alta tensión que se aplique; este valor máximo es, por ejemplo, de —8 V, con una 6E5 y una alta tensión de 250 V.



Al aplicar una tensión negativa a la reja del indicador, se provoca un estrechamiento del sector en sombra que en seguida podrá restituirse al valor máximo haciendo girar el cursor de R_1, cuyo cuadrante podrá estar graduado directamente en voltios.

Para medir tensiones alternas, se procede de igual forma, ya que el espacio cátodo-reja de la propia válvula asegura la rectificación.

No obstante habrá de marcarse otra escala expresa para esta clase de corriente, cuyo límite superior de medición será algo inferior al de continua.

La precisión de las mediciones depende en gran parte de la estabilidad de la tensión de alimentación.





Para marcar sobre hierro pulido

Resulta muy útil tener en el taller un frasquito con una solución concentrada de sulfato de cobre.

Cuando se quiere marcar sobre una pieza de hierro pulido, se frota la superficie a marcar, con un pincel o una esponjita, mojada en el sulfato, se seca con un trapo y queda una superficie cobriza sobre la cual las líneas trazadas con la punta de acero aparecerán en blanco.



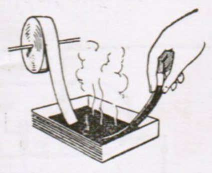
Cojinetes auto - lubrificantes

Se pueden fabricar cojinetes para ejes, utilizando una pasta constituída por:

Amianto en polvo . .	250 gr.
Grafito	250 »
Silicato de sosa.	c. s.

Se mezclan primero los dos polvos y se le añade el silicato en jarabe hasta formar una pasta semisólida. Se somete entonces la pasta a una fuerte presión, en un molde de hierro de forma cilíndrica, para convertirla en una masa dura, que se deja secar al aire, colocándola en un lugar ventilado durante bastante tiempo.

En la sustancia así formada se puede tornear entonces el cojinete. Una vez obtenida la forma deseada, se la sumerge en parafina derretida, que llenará los poros del material. Los cojinetes obtenidos no necesitan ser engrasados y pueden servir tanto para máquinas pequeñas como grandes.



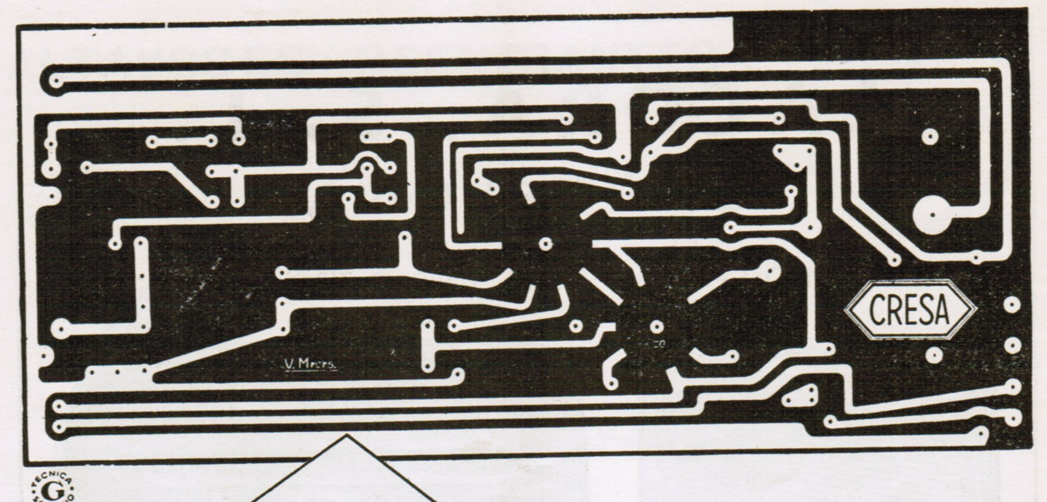
Cinta aislante

Se prepara cinta aislante, impregnando en caliente, cinta de algodón, con la mezcla siguiente:

Desperdicios de caucho	100 gr.
Alquitrán	100 »
Trementina.	200 »

Se derrite el caucho en un recipiente cerrado; luego se añade el alquitrán y la trementina; cuando comienza a enfriarse, y antes de que se espese, se pasa la cinta de algodón por esta preparación, para que se impregne; se la dejará secar enrollada sobre un marco de madera y después de un día o dos, se puede enrollar para guardarla en caja de metal bien cerrada.

Añadiendo azufre en polvo (flor de azufre), se obtiene una preparación más aislante. Si resulta muy pegajosa, se espolvorea con talco.





CIRCUITOS IMPRESOS

100%

producción nacional

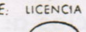
OFRECEMOS
el Circuito Impreso listo para su uso.

Efectuados con placas **COBRISOL - CRESA,** manufacturadas en colaboración por **AISMALIBAR - CRESA,** cumpliendo especificaciones americanas NEMA.

ESTUDIO Y DISEÑO • IMPRESION
MECANIZADO • TROQUELADO
TRATAMIENTOS AUXILIARES: Pre-estañado, plateado, dorado, rodiado, etc.

CUARZO RADIOELECTRICO ESPAÑOL, S.A.

FABRICANTES DE:

LICENCIA


Cristales de Cuarzo
Tubos y Contadores GM

LICENCIA


Diodos de Germanio
Rectificadores Selenio



y ahora de... Circuitos Impresos.

CALLE CÓRCEGA, 56 - TELÉFONO 39 38 09 - BARCELONA

IMP. MIRALLES - TORNS, 2